

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-152423

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl. C09C 1/64
C09D 5/38
// B22F 1/00

(21)Application number : 09-321694

(71)Applicant : TOYO ALUM KK
NIPPON PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.1997

(72)Inventor : MINAMI KATSUHIRO
OKUMA TAKASHI
YONEDA AKIYUKI
TOGO MASAHIKO

(54) ALUMINUM FLAKE PIGMENT, COATING COMPOSITION CONTAINING THE SAME AND COATING FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an aluminum flake pigment high in mechanical shear-resistance and excellent in brightness by making the pigment include an aluminum flake having a specific mean thickness, mean particle size, aspect ratio and uniformity number.

SOLUTION: This pigment is obtained by making it include an aluminum flake with the following properties: a mean thickness (t) (resulted from the steps of; adding 1 g of stearic acid to 1 g of aluminum flake; heating the mixture together with a little amount of xylene to thereby perform a leafing treatment; powdering it by acetone for measuring its water surface diffusion area; and calculating from the equation $t=4,000/\text{the water surface diffusion area}$) = 0.2 to 0.7 μm ; a mean particle size (D50) (by the laser diffraction method) = 4 to 20 μm ; an aspect ratio (D50/t)=15 to 50; and a uniformity number (n) (obtained by determining a particle size distribution on an area basis by using a laser diffraction type particle size distribution detector, plotting the cumulative distributions corresponding to the obtained respective particle sizes on a Rosin-Rammler diagram, translating the resultant line, and drawing an extrapolation line from the pole) ≥ 2.4 .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-152423

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
C 0 9 C 1/64		C 0 9 C 1/64	
C 0 9 D 5/38		C 0 9 D 5/38	
// B 2 2 F 1/00		B 2 2 F 1/00	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-321694	(71) 出願人	000222093 東洋アルミニウム株式会社 大阪府大阪市中央区久太郎町3丁目6番8号
(22) 出願日	平成9年(1997)11月21日	(71) 出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号
		(72) 発明者	南 勝吾 大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8号 東洋アルミニウム株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 川口 義雄 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウムフレーク顔料、それを含む塗料組成物及び塗膜

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、機械的シャーに強くしかも光輝度が優れた塗料と塗膜形成物の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明アルミニウムフレークは、平均厚み(t)0.2~0.7 μ m、平均粒子径(D₀)4~20 μ m、アスペクト比(D₀/t)15~50、及び均等数(n)≥2.4であることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウムフレークが、平均厚み(t) 0.2~0.7 μ m、平均粒子径(D₅₀)4~20 μ m、アスペクト比(D₅₀/t)15~50、及び均等数(n)≥2.4であることを特徴とする、輝度が高く耐サーキュレーション性に優れたアルミニウムフレーク顔料。

【請求項2】 アルミニウムフレークの輝度が140以上である請求項1に記載のアルミニウムフレーク顔料。

【請求項3】 樹脂(固形分)100重量部に対し1~20重量部の請求項1又は2に記載のアルミニウムフレーク顔料を含有する塗料組成物。

【請求項4】 樹脂(固形分)100重量部に対し1~20重量部の請求項1又は2に記載のアルミニウムフレーク顔料と、脂肪酸アמידワックスと、セルロースアセテートブチレートと、透明又は半透明の無機充填剤とを含有する塗料組成物。

【請求項5】 請求項3又は4に記載の塗料組成物を塗装して形成された塗膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば自動車、2輪車、その他工業塗装用使用するアルミニウムフレーク顔料、それを含む塗料組成物及び形成塗膜に関し、特に輝度が高く塗装工程における所謂サーキュレーションに対する耐性(耐サーキュレーション性:Circulation Resistance)に優れたメタリック塗料用アルミニウムフレーク顔料に係わる。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より高級メタリック感を与える塗料用顔料として、アルミニウムフレークが使用されている。一般に、アルミニウムフレークを含む塗料を実際に塗装する際は、顔料が沈降しないように攪拌又はギヤーポンプやブランチャーポンプで塗料を循環させる必要がある。このような攪拌や循環に際しては、攪拌翼やポンプ付近又は配管内部での激しい乱流によって、アルミニウムフレークに対し過大な衝撃が加わり、その変形や破断が伴う。変形、破断したアルミニウムフレーク顔料を使用した塗料による塗膜の仕上がりは、光輝度や明度の低下という困難をもたらす。

【0003】この課題に関連する先行技術として、特許第2090590号、同第2506609号を例示し得るが、これらはアルミニウムフレークの形状係数を特定範囲に限定することにより当該課題の解決を試みたものである。しかしながら、アルミニウムフレークの形状係数を特定範囲に限定するためには、各粒子径においてフレーク厚みを厚くすることが必要であり、その結果、塗膜中のフレーク数の減少、フレーク表面の不十分な研磨程度、あるいは塗膜中におけるフレークの平行配列性の低下等が帰結し、塗膜の光輝度感の低下はなお免れ難

く、黒味の仕上がりは十分には回避され得なかった。

【0004】したがって、本発明は、機械的シャーに強くしかも光輝度が優れた塗料と塗膜形成物の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題は、平均厚み(t)0.2~0.7 μ m、平均粒子径(D₅₀)4~20 μ m、アスペクト比(D₅₀/t)15~50、及び均等数(n)≥2.4であるアルミニウムフレークを含有するアルミニウムフレーク顔料により効果的に解決され得る。本発明のアルミニウムフレークの上記特徴等について詳述すれば下記のとおりである。

【0006】1. フレークの形状

従来のアルミニウムフレーク(第3図及び第4図に示す比較例2参照)は、フレークの表面に微細粒子が付着していることが多く、特に平均粒子径が25 μ m以下のフレークにおいてこれは顕著である。この微細粒子は、通常の塗料での状態では離脱することはないが、サーキュレーション等の強いシャーの下では離脱し、塗膜にした場合黒変化の原因となる。更に、微細粒子の付着は、表面平滑性を阻害する原因の一つであり、アルミニウムフレークの光輝度の低下をもたらす。表面の平滑性及び周辺の滑らかさは、塗料の耐サーキュレーション性に重要な役割を有している。すなわち、周辺がギザギザで平滑でないフレークは、機械的なシャーにより変形又は破断され易く、結果的に著しい色変化を帰結する。

【0007】これらについて、添付図面(第1図及び第2図に示す実施例3、並びに第3図及び第4図に示す比較例2)を参照して具体的に説明すれば、本発明品(実施例3)においては、微細粒子付着数は平均約0.3個/フレークであり、表面及び端部平滑性共に極めて良好であるのに対し、従来品である比較例2の微細粒子付着数は、平均約5個以上/フレークであり、表面及び端部平滑性は著しく不良である。本発明のアルミニウムフレーク顔料では2個/フレーク以下が好ましい。

【0008】2. 平均粒子径、アスペクト比及び均等数 平均粒子径が4 μ m未満では極微細粒子の混入により黒目の仕上がりとなり、20 μ mを越えると通常塗装される塗膜厚さでは粗大粒子の突き出し(ブツ)によって、塗膜の平滑性が悪くなり鮮映性が損なわれる。

【0009】アスペクト比は、耐サーキュレーション性に影響を与える因子であり、50を越えると偏平化が進みサーキュレーション時におけるシャーによってフレークの切断や変形が生じる。このような現象の下では、塗膜中でのフレークの配列が著しく乱れて、塗膜の光輝性が損なわれる。他方、15未満では、塗膜中でのフレークの平行配列が得られず、塗膜の光輝性が同様に損なわれる。

【0010】均等数が2.4未満では、粒度分布が広くなり、塗膜の光輝度、明度を低下させる。又、それぞれ

の粒度、厚みの下で粒度分布を均一化することにより、耐サーキュレーション性の顕著な向上が得られる。

【0011】本発明の均等数 n は、レーザー回折式粒度分布測定装置を用いて面積基準の粒度分布を求め、得られた粒子径毎の累積分布をロジネラム線図にプロットして、その直線を平行移動して極点(Pol P)からの外そう線を引いて n を求める。

【0012】3. フレークの輝度

メタリック塗装仕上げの最大の特徴は、アルミニウムフレークが有する金属感であり、したがってアルミニウムフレーク自身の輝度を高めることが実用上は最も重要である。

【0013】従来品においては、アルミニウムフレークの輝度を高めるために、より鱗片化することが試みられてきたが、このような鱗片化はアスペクト比を大きくすることと同等であるため、耐サーキュレーション性を低下させる原因となる。

【0014】本発明ではアルミニウムフレークの表面を平滑にし、かつ周辺の形状を滑らかにすることによりアルミニウムフレークの輝度を高めることに成功した。

【0015】輝度(L_v値)が140以上のアルミニウムフレークは、本発明が初めて提供し得たものであるが、このように適度に鱗片化されたフレークは、メタリック塗色として優れた仕上がりを実現とするのみならず、ストレートシルバー(アルミニウム単体によるシルバー色)や淡彩色(淡彩色の有機顔料によって着色されたメタリック色)塗装においても使用し得るという著効を有する。

【0016】4. 塗料組成物

塗料組成物において、樹脂固形分100重量部に対して、アルミニウムフレーク顔料が1重量部未満では、塗膜におけるフレークの存在量が極めて少なく、メタリック塗装としての光輝性を欠くことになる。20重量部を越えた場合は、塗膜中のフレーク含有量が過大となり、塗膜表面へのフレークの突き出しによってその平滑性が損なわれ、鮮映性が低下するのみならず、層内剥離の可能性が生ずる。

【0017】本発明に用いる樹脂は、塗料用として一般的に使用されている樹脂類が用いられる。例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、フッ素樹脂などを挙げることができ、通常アミノ樹脂やブロックポリイソシアネート化合物などの架橋剤と混合して使用に供される。また、これら樹脂類は1種に限らず2種以上を組み合わせ使用することもできる。このほか、通常乾燥により硬化することができるラッカー、2液型ポリウレタン樹脂やシリコン樹脂なども用いられる。

【0018】5. 添加剤

通常、メタリック塗装では霧化した塗料ミストが被塗物に到達し、塗料滴の融合と溶剤の揮発による塗膜の収縮がある。塗料に配合されたアルミニウムフレークは、塗

料の融合と溶剤の揮発による収縮の段階でその平行配列が達成される。すなわち、その間塗装された被塗物上の塗料不揮発分は上昇し、粘性も高まり、アルミニウムフレークの配列が決定付けられる。揮発分は使用される溶剤種(芳香族系、ケトン系、エステル系、グリコール系等)で構成され、塗料の樹脂の溶解性と作業性に影響を及ぼす。

【0019】本発明においては、溶剤の揮発による粘性の上昇を添加剤の添加によって遅延させると共に、塗膜中でのアルミニウムフレークの分散を容易にしてその平行配列特性を改良し得たものである。

【0020】添加剤としては、脂肪酸アמידワックス、セルロースアセテートブチレート、及び透明又は半透明の無機充填剤の3種を同時に添加することによってより顕著な効果が得られる。

【0021】脂肪酸アמידワックスは、通常メタリック塗料でのチクトロピック剤として沈降防止剤やタレ防止剤として使用されているが、単独ではアルミニウムフレークを塗膜中で平行配列させる目的には効果が少ない。脂肪酸アמידワックスは樹脂固形分に対して5～15重量部が好ましい。この範囲を外れるとアルミフレーク顔料を塗膜中で平行配列させる効果が顕著に得られにくい。セルロースアセテートブチレートは、粘性制御の効果があるのでアルミニウムフレークの配向性に効果があるとされているが、アクリルメラミン系焼付け塗料の場合にはその添加量は制限されており単独では十分な効果が得られるとはいえない。セルロースアセテートブチレートは、樹脂固形分に対して2～8重量部が好ましい。この範囲を外れるとアルミフレークの配向性効果が顕著に得られにくい。無機充填剤についても、窒化硼素や硫酸バリウムを添加することによって塗膜の光輝感が改善されることが知られているが、いずれもその配合量を極めて多くする必要があるためその使用に制限があった。無機充填剤であっても不透明なものはアルミニウムフレークの輝度を低下させるために使用することは避けるべきであり、透明又は半透明のものが好ましい。

【0022】透明又は半透明の無機充填剤としては、ケイ酸アルミニウム、炭酸カルシウム、沈降性硫酸バリウム等が例示できる。

【0023】透明又は半透明の無機顔料は樹脂固形分に対して3～10重量部が好ましい。この範囲を外れるとアルミフレークの輝度を顕著に発現されにくい。

【0024】本発明の塗料に用いる他の顔料として必要に応じてその他のフレーク状顔料、着色顔料、各種の添加剤などを共用することができる。フレーク状顔料としては、板状酸化鉄、フタロシアニンフレーク、グラファイト、二酸化チタン被覆マイカ、着色マイカ等を挙げることができ、これらはアルミフレーク顔料の光輝性を妨げない程度の量で使用される。着色顔料は従来から塗料用に常用されているものが用いられ、例えば有機系とし

てはアゾレーキ系顔料、フタロシアニン系顔料、インジゴ系顔料、ベリノン系顔料、ベリレン系顔料、キノフタロン系顔料、ジオキサジン系顔料、キナクリドン系顔料、イソインドリノン系顔料、金属錯体顔料等を挙げることができ、無機系としては黄鉛、黄色酸化鉄、ベンガラ、カーボンブラック、二酸化チタン等が挙げられる。着色顔料の添加量は、塗色の色相に合わせて任意に設定される。

【0025】6. 塗装方法等塗装方法としては、慣用のエアーガン塗装、静電塗装による2コート1ベーク法等が好適である。更に、塗色としては、アルミニウムフレーク単独のシルバー色、有機顔料によって着色されたメタリック色等を好適なものとして例示し得る。

【0026】各種特性値の測定方法

3. 輝度(L_1 , 値)

塗装板の作成

アルミニウムフレーク顔料

アクリルラッカー*

(*:日本ペイント(株)製 商品名 オートクリヤー)

上記塗料を磨きガラス板に4ミルドクターブレードにて均一に塗布し、室温で乾燥する。

【0030】測色方法

前記塗装板をX-Rite MA-68型(X-Rite Incorporated製)にて L_1 、(入射角45°-反射角30°のL値)を測定する。

【0031】(備考)アルミニウムフレーク自身の有する※

5. 耐サーキュレーション性

塗料配合

アクリディックA-322

ユーバン 20SE-60

アルミニウムフレーク顔料 net Al

上記塗料(アルミニウムフレーク:樹脂固形分100重量部に対して16重量部)を調製し、シンナーにてフォードカップ#4、20秒に粘度を調整する。⇒サーキュレーション前の塗料(塗料A)

この塗料300gを循環冷却水用ジャケット付き容器内に移し、タービンプレードの攪拌翼を有する攪拌機によって1時間攪拌した。⇒サーキュレーション後の塗料(塗料B)

上記塗料A、Bを自動塗装機で下地処理鋼板上に乾燥塗膜厚さが約15 μ mになるようにスプレー塗装した。次いで、塗膜上にクリアコート(アクリル/メラミン樹脂系塗料“スーパーラック0:150”, 日本ペイント製)をwet-on-wet方式で乾燥塗膜厚が35 μ mとなるように塗装後、140°C、30分焼き付けた。(wet-on-wet:メタリック塗装後、焼き付け乾燥無しでクリアコートして焼き付け乾燥する方法)

実施例1

ボールミル 内径500mm ϕ 、長さ180mm

原料 D_{50} 4.5 μ mの球状粉 800g

ミネラルスピリット 5000ml

* 本発明におけるアルミニウムフレークの各種特性値の測定方法は、下記のとおりである。

【0027】1. 平均粒子径(D_{50})

島津製作所製レーザー回折装置SALD1100を用いた、レーザー回折法による。

【0028】2. 平均厚み(t)

アルミニウムフレーク1gにステアリン酸1gを加え、少量のキシレンと共に加熱してリーフィング処理し、アセトンでパウダー化し、水面拡散面積を測定し、下記式によって厚みを算出する(Aluminum Paint and Powder, J.D. Edwards and I. Wray, third edition, Reinhold Publishing Corp., New York(1955), pages 16-22)。

【0029】

* 平均厚み(t: μ m)=4000/水面拡散面積(cm^2 /g)

Net Al 1.5g

48.5g

20※ 輝度ができるだけ測定できるように、ビヒクルとして透明アクリルラッカーを使用し、フレークの平行配列が可能な塗装方法としてドクターブレードで塗装した。

【0032】4. フレークの形状

走査型電子顕微鏡を用いた観察による。

【0033】

240g 大日本インキ化学工業(株)製

50g 三井化学(株)製

24g

★ 測色方法

上記塗装板を、前記X-Rite MA-68型にて L_1 を測定する。耐サーキュレーション性(CR性)は、次式で算出する。

【0034】CR性(%)=(サーキュレーション前の塗膜の光輝度 L_1 /サーキュレーション後の塗膜の光輝度 L_2) $\times 100$

評価

80%以上であれば実用上支障なく使用できる範囲である。

【0035】

【発明の効果】本発明は、機械的シャーに強くしかも光輝度が優れた新規アルミニウムフレーク顔料、塗料組成物及び塗膜を提供する。

【0036】

★ 【実施例】

オレイン酸 100g
 回転数 34rpm
 運転時間 5:30 (5時間30分)
 スクリーン 400メッシュ (2段)

デカンテーションで10%の微細粒子をカットしフィルターで固液分離しケーキを30分間ミキシングしてアルミニウムフレーク顔料 (加熱残分65%) とした。

【0037】実施例2

原料 D₅₀ 7.0μmの球状粉
 粉碎時間 6:00
 上記以外は実施例1と同じ

実施例3

原料 D₅₀ 6.5μmの球状粉
 粉碎時間 4:30
 上記以外は実施例1と同じ

実施例4

原料 D₅₀ 5.5μmの球状粉
 粉碎時間 6:30
 上記以外は実施例1と同じ

実施例5

原料 D₅₀ 5.0μmの球状粉
 粉碎時間 6:00
 上記以外は実施例1と同じ

実施例6

原料 D₅₀ 8.7μmの球状粉
 粉碎時間 5:00
 上記以外は実施例1と同じ

比較例1

CAB-381-05
 フローノンSP-1000
 アルミニウムシリケートASP-200

実施例12

実施例5のアルミニウムフレーク顔料に代えて、実施例6のアルミニウムフレーク顔料を使用した以外は、実施例11と同様に耐サークキュレーション性テスト用塗料を作成した。

【0043】実施例13

CAB-381-05

【0046】

* 内径500mm、長さ180mmのボールミル内に、アトマイズドアルミニウム球状粉 (Toyal America, Inc. 製X-81) 1.0kg、ミネラルスピリット5.01及びオレイン酸500gからなる配合物を充填し、直径2mmのスチールボール50kgを用い、38rpm (臨界回転速度の64%相当) で3時間半運転した。

【0038】粉碎終了後、ミル内のスラリーをミネラルスピリットで洗い出し、150、350、400メッシュ (37μm) の振動スクリーンに順次かけ、通過したスラリーをバンフィルターで固液分離した。得られたケーキ (NV85%) をニーダミキサー内に移し、1時間混練してアルミフレーク顔料 (NV80%) を得た。

【0039】比較例2

7640NS (東洋アルミニウム製)

20 比較例3

TF3645 (シルバーライン社製)

実施例1~6及び比較例1~3は前述の5に記載の塗料配合で耐サークキュレーション性を評価した。

【0040】実施例11

実施例5のアルミニウムフレーク顔料を使用し、耐サークキュレーション性テスト用塗料を作成した。

【0041】但し、次の添加剤をさらに加えた。

【0042】

* 10g イーストマンケミカルジャパン (株)
 3g 共栄社化学 (株)
 5g エンゲルハード社

※ 実施例6のアルミニウムフレーク顔料を使用し、耐サークキュレーション性テスト用塗料を作成した。

【0044】但し、実施例11の添加剤は下記のみを加えた。

【0045】

* イーストマンケミカルジャパン (株)

【表1】

表1 アルミニウムフレークの特性とCR性について

試料	D ₉₀ (μm)	平均厚み (μm) t	D ₉₀ /t	フレークの 輝度 L _{1.5}	均等数 n	フレークの状態			CR性 (%)
						表面	端部	付着	
実施例1	9.0	0.21	42.8	140.1	2.5	◎	◎	◎	97
実施例2	14.6	0.30	48.7	149.2	2.4	◎	◎	◎	97
実施例3	16.6	0.62	26.8	152.3	2.4	◎	◎	◎	98
実施例4	11.7	0.25	46.8	140.4	2.9	◎	◎	◎	88
実施例5	12.5	0.32	39.1	149.5	2.7	◎	◎	◎	86
実施例6	17.4	0.51	34.1	155.2	2.7	◎	◎	◎	83
比較例1	34.9	2.70	12.9	134.9	2.0	◎	◎	○	95
比較例2	19.0	0.26	73.1	158.2	2.2	△	×	×	69
比較例3	17.2	0.80	21.5	132.5	2.0	○	○	△	90

表面：表面の平滑性

端部：端部のなめらかさ

付着：微粒子の付着

◎ ○ △ ×
良 ←————→ 悪

【0047】

* * 【表2】

表2 塗料添加剤による塗膜の光輝性への影響

試料	D ₉₀ (μm)	平均厚み (μm) t	D ₉₀ /t	フレークの 輝度 L _{1.5}	均等数 n	フレークの状態			CR性 (%)	塗膜の 光輝度 L _{1.5} (*)
						表面	端部	付着		
実施例5 (比較用)	12.5	0.32	39.1	149.5	2.7	◎	◎	◎	86	128
実施例8 (比較用)	17.4	0.51	34.1	155.2	2.7	◎	◎	◎	83	136
実施例11	12.5	0.32	39.1	149.5	2.7	◎	◎	◎	86	139
実施例12	17.4	0.51	34.1	155.2	2.7	◎	◎	◎	83	153
実施例13 (比較用)	17.4	0.51	34.1	155.2	2.7	◎	◎	◎	83	141

(*)：サーキュレーション前の光輝度

【図面の簡単な説明】

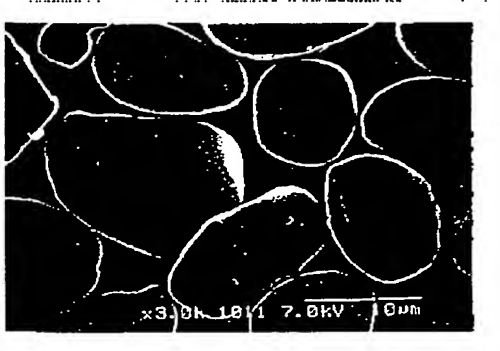
【図1】本発明実施例3のアルミニウムフレークの走査型電子顕微鏡写真である。

【図2】本発明実施例3のアルミニウムフレークの他の走査型電子顕微鏡写真である。

※【図3】比較例2のアルミニウムフレークの同写真である。

【図4】比較例2のアルミニウムフレークの他の同写真である。

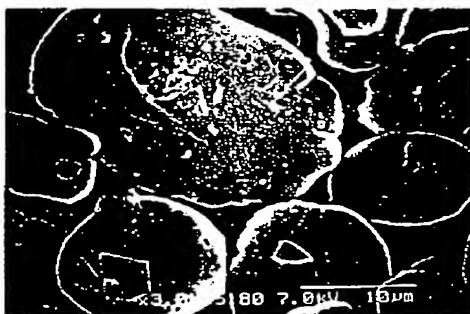
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成9年11月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

* 【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

*

図面代用写真



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

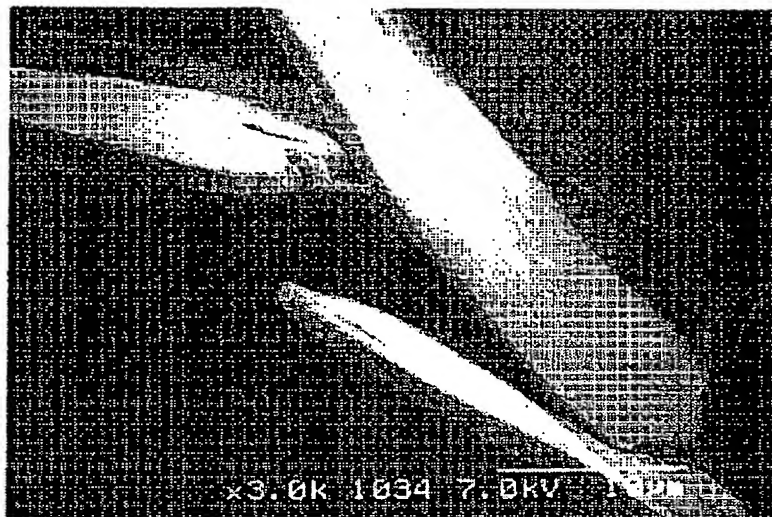
【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

図面代用写真



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

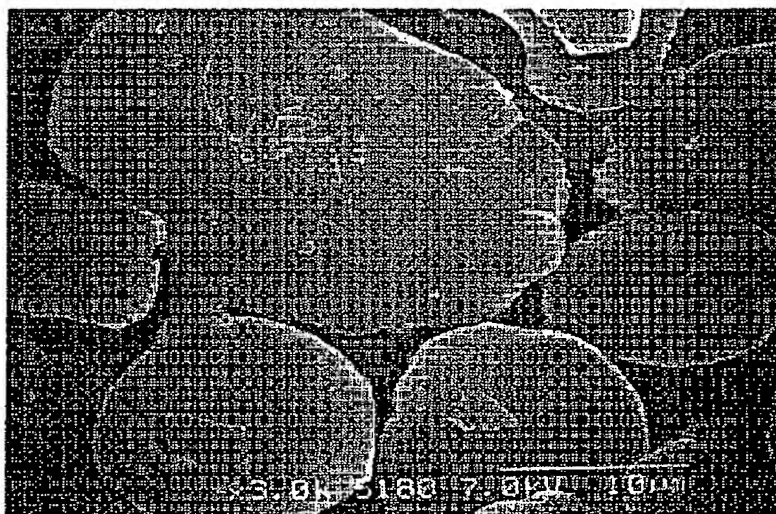
【補正対象項目名】図3

* 【補正方法】変更

【補正内容】

* 【図3】

図面代用写真



【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

図面代用写真



フロントページの続き

(72)発明者 大熊 隆
大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目6番8
号 東洋アルミニウム株式会社内

(72)発明者 米田 彬幸
広島県広島市南区仁保沖町1番30号 日本
ペイント株式会社広島事業所内
(72)発明者 東郷 正彦
東京都品川区南品川四丁目1番15号 日本
ペイント株式会社東京事業所内